

## **UTICAJ MEĐUREDNE KULTIVACIJE I VREMENA OSNOVNE OBRADE ZEMLJIŠTA NA PRINOS SOJE**

*Gordana Dozet<sup>1</sup>, Vojin Đukić<sup>2</sup>, Zlatica Miladinov<sup>2</sup>, Gorica Cvijanović<sup>1</sup>,  
Nenad Đurić<sup>1</sup>, Vladan Ugrenović<sup>3</sup>, Vera Popović<sup>2</sup>*

**Izvod:** Pravovremena i pravilna primena agrotehničkih mera u proizvodnji soje je uslov za dobijanje visokih i stabilnih prinosa, kako u povoljnim godinama, tako i u nepovoljnim godinama za proizvodnju. Cilj ovih istraživanja je sagledavanje uticaja međuredne kultivacije i vremena osnovne obrade zemljišta na prinos soje. Jedna međuredna kultivacija povećava prinos u proseku za 2,45% i to za 2,08% kod jesenje osnovne obrade i 2,82% kod prolećne osnovne obrade zemljišta. Dve međuredne kultivacije povećavaju prinos soje u proseku za 3,54% i to za 2,59% kod jesenje osnovne obrade i 4,49% kod prolećne osnovne obrade zemljišta. Prolećna osnovna obrada zemljišta smanjuje prinos 21,33%, a smanjenje se kretalo od 6,45% u povoljnoj godini, do 36,21% u nepovoljnoj godini za proizvodnju soje.

**Ključne reči:** Agrotehničke mere, prinos soje, jesenja osnovna obrada, prolećna osnovna obrada, međuredna kultivacija

### **Uvod**

Za ostvarivanje visokih i stabilnih prinosa soje neophodno je sve agrotehničke mere primeniti pravilno i pravovremeno. Ni jedna naredna agrotehnička mera ne može anulirati propuste nastale pri primeni prethodne agrotehničke mere.

Vreme osnovne obrade zemljišta ima veći uticaj na prinos soje u odnosu na dubinu i kvalitet obrade. Tatić i sar., 2006. iznose podatke da je prinos soje pri osnovnoj obradi zemljišta do 20. 12. iznosio 3460 kg ha<sup>-1</sup>, u periodu od 20. 12. do 20. 02. 3078 kg ha<sup>-1</sup>, a nakon 20. 02. 2186 kg ha<sup>-1</sup>. U navedenim istraživanjima smanjenje prinosa kod prolećne osnovne obrade iznosi 36,8%. Podaci se odnose na povoljnu godinu, dok su smanjenja u nepovoljnim godinama mnogo veća (Đukić i Dozet, 2014.). Slične podatke iznosi i Crnobarac sa sar. (1999), da zakasnela osnovna obrada zemljišta od 21. 12. do 20. 02. smanjuje prinos za 345 kg ha<sup>-1</sup>, dok osnovna obrada posle 21. 02. čak za 675 kg ha<sup>-1</sup>.

Međurednom kultivacijom se suzbijaju korovi između redova, uništava pokorica i sprečava prekomerno isparavanje vode, rastresa se površinski sloj i provetrava zemljište, što ima pozitivan efekat na mikroorganizme koji razlažu zaoranu organsku materiju, kao i na razvoj i aktivnost kvržica na korenu soje. U proizvodnji soje preporučuje se obavezno izvođenje međurednog kultiviranja u dva navrata (Đukić i Dozet, 2014.). Jedna ili dve međuredne kultivacije povećavaju prinos semena soje za 275 kg ha<sup>-1</sup> u našim uslovima (Crnobarac i sar. 1999.).

---

<sup>1</sup>Megatrend Univerzitet u Beogradu, Fakultet za Biofarming u Bačkoj Topoli, Maršala Tita 39, 24300 Bačka Topola, Srbija (gdozet@biofarming.edu.rs);

<sup>2</sup>Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Srbija;

<sup>3</sup>PSS Institut „Tamiš“ Pančevo, Novoseljski put 33, 26000 Pančevo, Srbija.

U ogledima Sveruskog naučnoistraživačkog instituta uljanih kultura (ВНИМК), dve međuredne kultivacije povećale su prinos soje za 32%, broj kvržica na korenu za 58%, a masu kvržica za 45%. (Baranov i Lukomec, 2005.).

### **Materijal i metode rada**

U cilju sagledavanja uticaja međuredne kultivacije i vremena osnovne obrade zemljišta na prinos soje, postavljen je dvogodišnji ogled na privatnoj parceli u opštini Bačka Topola. Za ispitivanje je odabrana sorta soje Sava, I grupe zrenja, stvorena u Institutu za ratarstvo i povrtarstvo u Novom Sadu. Osnovne parcele su bile bez međuredne kultivacije, sa jednom i sa dve međuredne kultivacije, dok su podparcele u ogledu bile sa različitim vremenom osnovne obrade zemljišta. Osnovna obrada je vršena u jesen (početak novembra) i u proleće (krajem marta). Predusev je u obe godine bio kukuruz. Ogled je postavljen u četiri ponavljanja, a veličina osnovne parcele je bila 15 m<sup>2</sup>. Osnovna obrada zemljišta u jesen i u proleće vršena je na dubinu od 25 cm. U obe godine istraživanja primenjena je standardna agrotehnika za proizvodnju soje, a međuredna kultivacija je obavljana prema planu ogleda (varijante bez međuredne kultivacije, sa jednom i sa dve međuredne kultivacije).

U fazi tehnološke zrelosti vršena je žetva, merenje mase zrna soje i obračun prinosa po jedinici površine (kg ha<sup>-1</sup>) sa 14% vlage. Rezultati istraživanja obrađeni su statistički analizom varijanse dvofaktorijskog ogleda, a značajnost razlika testirana LSD testom (Statistički program “Statistica 10.0”). Rezultati su prikazani tabelarno.

### **Rezultati istraživanja i diskusija**

Uticaj međuredne kultivacije, kao i jesenje i prolećne osnovne obrade na prinos soje ispitivan je u dve različite godine (Tabela 1).

Vegetacioni period u obe godine je bio topliji (19,8 °C, 19,2 °C) u odnosu na višegodišnji prosek (18,1 °C), s tim da su u 2015. godini zabeležene temperature više za 1,7 °C u odnosu na višegodišnji prosek. Jul i avgust su u navedenoj godini bili topliji za 3,2 °C, odnosno 3,3 °C, što je uz nedostatak padavina glavni razlog prinudnog sazrevanja useva soje i ostvarenja niskih prinosa. Padavina je tokom vegetacionog perioda soje bilo više u obe godine (389,2 lm<sup>-2</sup> u 2015. godini i 450,6 lm<sup>-2</sup> u 2016. godini) u odnosu na višegodišnje vrednosti (376,4 lm<sup>-2</sup>), ali je značajno više padavina zabeleženo u 2016. godini, sa povoljnim rasporedom, dok 2015. godinu karakteriše nepovoljan raspored padavina.

Vremenski uslovi tokom vegetacije imaju veliki uticaj na prinos soje (Dozet, 2006.; Dozet i sar., 2013; Dozet i sar., 2015.).

Agroklimatski uslovi u kojima protiče vegetacija soje imaju veći uticaj na prinos zrna i njene kvalitativne osobine od samog genotipa (Dozet i sar., 2009.). Najviši prosečni prinos ispitivanih varijanti međuredne kultivacije soje (tabela 2), ostvaren je u povoljnoj 2016. godini (3986,50 kgha<sup>-1</sup>), dok je u sušnoj, 2015. godini prosečan prinos bio znatno niži (1579,17 kgha<sup>-1</sup>).

Tabela 1. Vremenski uslovi u ispitivanim godinama

Table 1. Weather conditions in the study years

Mesec Month	Srednje mesečne temperature (°C) Mean monthly temperature (°C)			Padavine (lm <sup>-2</sup> ) Precipitation (lm <sup>-2</sup> )		
	2015	2016	Prosek 1964-2016 Average 1964-2016	2015	2016	Prosek 1964-2016 Average 1964-2016
<b>IV</b>	12,0	14,2	<b>11,7</b>	15,9	74,5	<b>47,4</b>
<b>V</b>	18,0	16,9	<b>17,0</b>	191,7	85,0	<b>67,4</b>
<b>VI</b>	20,7	21,7	<b>20,1</b>	26,7	143,2	<b>87,6</b>
<b>VII</b>	24,9	22,8	<b>21,7</b>	2,6	68,4	<b>67,4</b>
<b>VIII</b>	24,5	21,1	<b>21,2</b>	99,7	45,8	<b>59,0</b>
<b>IX</b>	18,7	18,5	<b>17,0</b>	52,6	33,7	<b>47,5</b>
Prosek/Suma Average/total	<b>19,8</b>	<b>19,2</b>	<b>18,1</b>	<b>389,2</b>	<b>450,6</b>	<b>376,4</b>

Tabela 2. Uticaj godine, međuredne kultivacije i vremena oranja na prinos soje (kg ha<sup>-1</sup>)

Table 2. Influence of the year, intercropping cultivation and plowing time on the yield of soybean (kg ha<sup>-1</sup>)

Godina (A) Year (A)	Međuredna kultivacija (B) Inter-row cultivation (B)	Oranje (C) Tillage (C)		$\bar{x}$ AB	$\bar{x}$ A
		Jesenje Fall	Prolećno Spring		
2015	0	1875,50	1188,25	1527,88	1579,17
	1	1943,25	1232,25	1587,75	
	2	1966,00	1269,75	1617,88	
	$\bar{x}$ AC	1928,25	1230,75		
2016	0	4107,00	3802,50	3954,75	3986,50
	1	4129,25	3875,75	4002,50	
	2	4121,50	3883,00	4002,25	
	$\bar{x}$ AC	4119,25	3853,75	$\bar{x}$ B	
BC	0	2991,25	2496,38	2743,31	
	1	3036,25	2554,00	2795,13	
	2	3043,75	2576,38	2810,06	
	$\bar{x}$ C	3023,75	2541,92		
Prosek 2015-2016 Average 2015-2016				2782,83	

LSD	Faktori ispitivanja						
	A	B	C	AxB	AxC	BxC	AxBxC
1%	24,72	36,4	19,64	83,32	84,59	48,84	82,53
5%	16,32	27,26	14,75	62,56	63,9	36,89	62,37

Ove razlike u prinosu između godina bile su statistički veoma značajne. Posmatrajući pojedine varijante međuredne kultivacije uočavamo da je najviši prosečan prinos ostvaren kod varijante sa dve međuredne kultivacije (2810,06 kg ha<sup>-1</sup>), što je statistički veoma značajno više u odnosu na varijantu bez međuredne kultivacije

(2743,31 kg $ha^{-1}$ ). Između varijanti sa jednom i dve međuredne kultivacije nije bilo statistički značajnih razlika u visini prinosa soje. Najniži prinos je bio na varijanti bez međuredne kultivacije, statistički veoma značajno niži u odnosu na varijantu sa jednom međurednom kultivacijom (2795,13 kg $ha^{-1}$ ) i u odnosu na varijantu sa dve međuredne kultivacije. Posmatrajući vreme osnovne obrade, uočavamo da je kod jesenje osnovne obrade ostvaren statistički veoma značajno viši prinos (3023,75 kg $ha^{-1}$ ) u odnosu na prolećnu osnovnu obradu (2541,92 kg $ha^{-1}$ ).

Smanjenje prinosa kod prolećne osnovne obrade (tabela 3), kod svih varijanti međuredne kultivacije iznosilo je 21,33%. Najveće smanjenje zabeleženo je u 2015. godini (36,21%), dok je u 2016. godini, smanjenje prinosa iznosilo 6,45%.

Tabela 3. Smanjenje prinosa soje kod prolećne osnovne obrade (%)

Table 3. Reduction in soybean yields in spring base treatment (%)

Međuredna kultivacija <i>Inter-row cultivation</i>	Godina <i>Year</i>		Prosek 2015-2016 <i>Average 2015-2016</i>
	2015	2016	
0	36,64	7,41	<b>22,03</b>
1	36,59	6,14	<b>21,37</b>
2	35,41	5,79	<b>20,60</b>
Prosek: <i>Average:</i>	<b>36,21</b>	<b>6,45</b>	<b>21,33</b>

Posmatrajući pojedine varijante međuredne kultivacije uočava se da je najveće smanjenje prinosa soje bilo na varijanti bez međuredne kultivacije (22,03%), dok je najmanje smanjenje zabeleženo kod dve međuredne kultivacije. U obe godine najveće smanjenje prinosa je zabeleženo na varijanti ogleda bez međuredne kultivacije (36,64% u 2015. godini i 7,41% u 2016. godini), dok je na varijanti sa dve međuredne kultivacije bilo najmanje smanjenje prinosa soje (36,21% u 2015. godini i 6,45% u 2016. godini).

Zimska osnovna obrada dovodi do smanjenja prinosa soje oko 11%, dok se prolećnom osnovnom obradom prinos smanjuje čak i do 37% (Tatić i sar. 2006.).

Radi boljeg sagledavanja uticaja međuredne kultivacije, izračunat je % povećanja prinosa soje (tabela 4).

Tabela 4. Povećanje prinosa soje usled primene međuredne kultivacije (%)

Table 4. Increased yield of soybean due to the application of inter-row cultivation (%)

Meduredna kultivacija <i>Inter-row cultivation</i>	Godina <i>Year</i>				Prosek <i>Average</i>	Prosek 2015-2016 <i>Average 2015-2016</i>	
	2015		2016			J.O. <i>F.T.</i>	P.O. <i>S.T.</i>
	J.O. <i>F.T.</i>	P.O. <i>S.T.</i>	J.O. <i>F.T.</i>	P.O. <i>S.T.</i>			
1	3,61	3,70	0,54	1,93	2,45	2,08	2,82
2	4,83	6,86	0,35	2,12	3,54	2,59	4,49
Prosek: <i>Average:</i>	4,22	5,28	0,45	2,03	3,00	2,34	3,66
	4,75		1,24				

J.O.- jesenje oranje; P.O.- prolećno oranje, *F.T.*- fall tillage; *S.T.*- spring tillage

Prosečno povećanje prinosa iznosilo je 3%, kod jesenje osnovne obrade 2,34%, a kod prolećne 3,66%. Jedna međuredna kultivacija povećala je prinos soje u proseku za 2,45%, odnosno 2,08% kod jesenje i 2,82% kod prolećne osnovne obrade. Povećanje prinosa sa dve međuredne kultivacije u proseku je iznosilo 3,54%, kod jesenje osnovne obrade 2,59% i 4,49% kod prolećne osnovne obrade zemljišta.

U sušnoj 2015. godini međuredna kultivacija je imala bolji efekat na prinos soje, što se objašnjava činjenicom da ova agrotehnička mera doprinosi čuvanju vlage u zemljištu. Prosečno povećanje prinosa je bilo 4,75%, odnosno 4,22% kod jesenje i 5,28% kod prolećne osnovne obrade zemljišta. U 2016. godini prosečno povećanje prinosa je iznosilo 1,24% i to 0,45% kod jesenje i 2,03% kod prolećne osnovne obrade zemljišta.

### **Zaključak**

Na osnovu dobijenih rezultata mogu se izvesti sledeći zaključci:

Međuredna kultivacija i jesenja osnovna obrada zemljišta imaju pozitivan efekat na prinos, pogotovo u godinama nepovoljnim za proizvodnju soje.

Prolećna osnovna obrada i izostanak međuredne kultivacije smanjuju prinos soje, a smanjenje prinosa je izraženije u nepovoljnim godinama, sa izraženim sušnim periodom.

Radi postizanja visokih i stabilnih prinosa osnovnu obradu zemljišta za proizvodnju soje treba izvoditi u jesenjem periodu i obavezno primeniti dve međuredne kultivacije.

### **Napomena**

Istraživanja u ovom radu deo su projekta III46006: „Održiva poljoprivreda i ruralni razvoj u funkciji ostvarivanja strateških ciljeva Republike Srbije u okviru dunavskog regiona“ koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja

### **Literatura**

- Баранов, В.Ф. и Лукомец В.М. (2005). Соя Биология и технология возделывания, Российская академия сельскохозяйственных наук, Краснодар, 433 стр.
- Crnobarac, J., Tatić, M., Miladinović, J. (1999). Analiza primenjene tehnologije proizvodnje soje u 1998. godini. Zbornik radova Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, sveska 31, 639-654.
- Dozet, G. (2006). Prinos i kvalitet soje u zavisnosti od međurednog razmaka i grupe zrenja u uslovima navodnjavanja, Magistarska teza, Univerzitet u Novom Sadu, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad, 73 str.
- Dozet, G., Boskovic, J., Kostadinovic Lj., Cvijanovic G., Djukic, V., Zecevic, V., Djordjevic, V. (2009). Influence of growing space on 1000-kernel weight of soybean in irrigation conditions. Review on Agriculture and countryside in our changing world. Scientific Journal of Szeged, Volume 3. (1) CD Issue p. 1-5.
- Dozet, Gordana, Cvijanović, Gorica, Đukić, V. (2013). Changes in the Technology of Soybean Production, CHAPTER 1 FROM THE BOOK - Sustainable Technologies, Policies and Constraints in the Green Economy, Advances in Environmental

- Engineering and Green Technologies (AEEGT) Book Series, IGI GLOBAL BOOK USA, pp. 1-22.
- Dozet, Gordana, Vojin, Đukić, Marija, Cvijanović, Nenad, Đurić, Ljiljana, Kostadinović, Snežana, Jakšić, Gorica Cvijanović (2015): Influence of organic and conventional methods of growing on qualitative properties of soybean. Book of Proceedings from Sixth International Scientific Agricultural Symposium "Agrosym 2015", October 15-18, Jahorina, Bosnia and Herzegovina, 407-412.
- Đukić, V., Balešević-Tubić, Svetlana, Dozet, Gordana, Valan, Dragana, Pajić, V., Đorđević, V. (2008). Uticaj dubrenja na sadržaj ulja u zrnju soje. Zbornik radova, Proizvodnja i prerada uljarica, Herceg Novi, 15-20. 06. 2008. 95-100.
- Đukić, V., Dozet, Gordana (2014). Tehnologija gajenja semenskog useva soje: Svetlana Balešević-Tubić, Jegor Miladinović red.): Semenarstvo soje: Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 53-114.
- Tatić, M., Miladinović, J., Kostić, M., Đukić, V. (2006). Uticaj primenjene tehnologije proizvodnje na prinos semena soje u 2005. godini. Zbornik radova Naučnog Instituta za ratarstvo i povrtarstvo, 42 (II), 361-368.

## **THE IMPACT OF INTERMEDIATE CULTIVATION AND BASIC TIME ON SOIL MANAGEMENT ONTO THE SOYBEAN YIELD**

*Gordana Dozet<sup>1</sup>, Vojin Đukić<sup>2</sup>, Zlatica Miladinov<sup>2</sup>, Gorica Cvijanović<sup>1</sup>,  
Nenad Đurić<sup>1</sup>, Vladan Ugrenović<sup>3</sup>, Vera Popović<sup>2</sup>*

### **Abstract**

Timely and correct application of agro technical measures in the production of soybean is a condition for obtaining high and stable yields, both in favorable years and in unfavorable years for production. The aim of this research is to examine the influence of interrelated cultivation and the time of basic soil treatment on soybean yield. One intermediate cultivation increases the yield by an average of 2.45%, by 2.08% for autumn cultivation and 2.82% for spring basic land cultivation. Two intercropping cultivars increase the average yield by 3.54%, by 2.59% for autumn harvesting and 4.49% for spring basic soil cultivation. Spring ground cultivation reduced the yield of 21.33%, and the decrease ranged from 6.45% in favorable year, to 36.21% in the unfavorable year for soybean production.

**Key words:** Agro technical measures, soybean yield, autumn basic treatment, spring basic treatment, intercropping

---

<sup>1</sup>University of Beograd, Faculty of Biofarming, Maršala Tita 39, 24300 Bačka Topola, Serbia (gdozet@biofarming.edu.rs)

<sup>2</sup>Institute of Field and Vegetable Crops, Maksima Gorkog 30, 21000 Novi Sad, Serbia

<sup>3</sup>Institut Tamiš Pančevo, Novoseljski put 33, 26000 Pančevo, Serbia